

ARTICULOS DE INTERES

NUTRICION PARENTERAL

Dr. Zapata Mejía. Juan Carlos ¹

Se designa así al aporte de nutrientes por vía intravenosa que se ofrece a pacientes con disfunción del tubo gastrointestinal, desnutridos o en riesgo de desnutrición, que no son aptos para la nutrición enteral.

INDICACIONES DE NUTRICIÓN PARENTERAL

- Dificultad o incapacidad para utilizar el tubo digestivo, postoperatorio inmediato de cirugía mayor digestiva, en personas de edad avanzada y con desnutrición moderada o severa, puede estar aconsejada la nutrición periférica, complicaciones en el postoperatorio.
- Obstrucción del aparato digestivo, de tipo benigno o neoplásico
- Necesidad de reposo del tubo digestivo: Pancreatitis aguda. Enfermedad inflamatoria intestinal. Intolerancia o no mejoría clínica con la nutrición enteral. Coadyuvante de la quimioterapia y radioterapia. Politraumatizados con traumatismo abdominal concomitante

Las variantes principales son la central y la periférica

1. Nutrición parenteral central

A menudo se le denomina "*nutrición parenteral total*". Su contenido de glucosa y emulsión lipídica es alto; en combinación con aminoácidos y electrolitos, origina una fórmula hiperosmolar (1,300 a 1,800 mOsm/L) que debe infundirse en una vena de gran calibre, generalmente la cava superior.

Esta modalidad proporciona nutrición completa en un volumen de líquidos razonable, y puede estar concentrada para cubrir los requerimientos de calorías y proteínas de los pacientes que necesitan restricción de líquidos ¹.

2. Nutrición parenteral periférica

Aporta nutrientes de muy baja osmolaridad (< 600 mOsm/L) ^{1,7} como suplemento venoso periférico o en enfermos que no pueden utilizar el tubo digestivo durante un corto periodo (dos semanas, aproximadamente), debido a su tolerancia limitada y la existencia de pocas venas periféricas funcionales ⁸.

Indicaciones de nutrición parenteral periférica: Nutrición parenteral durante 7 días o menos, necesidades calórico-proteicas poco elevadas, preoperatorio o posoperatorio inmediato, complemento de nutrición enteral

Está indicada cuando no se puede usar la vía enteral ⁷ (vía enteral imposible, peligrosa, inconveniente o improbable), en especial si el estado catabólico del paciente es muy grave o si el grado de malnutrición es alto, ³ aun cuando la vía parenteral mejore varios marcadores del estado de nutrición.

REQUERIMIENTO DE GASTO ENERGÉTICO TOTAL

El cálculo de requerimientos de gasto energético total puede hacerse por tres métodos:

- a) calorimetría indirecta,
- b) ecuación de Harris-Benedict y
- c) el gasto energéticobasal. ⁹

La calorimetría indirecta se considera el patrón de referencia; sin embargo, implica varios problemas técnicos (equipamiento, costo, tiempo para realizar las mediciones y experiencia) y no está disponible en todas las unidades de cuidados intensivos. En esta

¹ Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Corazón de Jesús

técnica, se calcula el gasto energético a partir del consumo de O_2 (VO_2) y de la producción de CO_2 (VCO_2), lo que da el cociente respiratorio. Éste indica el combustible o sustrato que consume preferentemente nuestro organismo.

Cuadro 1.

Cociente respiratorio: $RQ = VCO_2/VO_2$

Fuente RQ

Carbohidratos 1.0

Grasas 0.7

Proteínas 0.8

Cuadro 2.

Cálculo del gasto energético basal (GEB) por ecuación de Harris-Benedict

$GEB \text{ (mujeres)} = 66.5 + (\text{peso en kg} \times 9.7) + (\text{altura en cm} \times 1.8) - (\text{edad} - 4.7)$

$GEB \text{ (hombres)} = 66 + (\text{peso en kg} \times 13.7) + (\text{altura en cm} \times 5) - (\text{edad} - 6.8)$

El gasto energético basal, nomograma obtenido de acuerdo con la calorimetría indirecta sobre una base media de 25 a 30 kcal/kg/día⁷ sin el uso de factores de estrés o actividad, fue propuesto por la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN). Dicha medición es confiable siempre que puedan cuantificarse las pérdidas de nitrógeno en la orina.^{5,9}

COMPONENTES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

Calorías proteicas

1. Proteínas

Las proteínas tienen 4 kcal/g en el curso del metabolismo humano.¹³

El aporte proteico debe igualar el índice del catabolismo proteico en el paciente, y puede calcularse usando las predicciones generalizadas para sujetos en situación normal y en hipercatabolismo.¹ El aporte proteico normal va de 0.8 a 1 g/kg, de 1.0 a 1.5 g/kg en depleción o estrés moderado, y de 1.2 a 2 g/kg en el hipercatabolismo; es muy raro tener que proporcionar más de 2

g/kg.⁶ Para una valoración más exacta de las necesidades proteicas diarias se usa la excreción urinaria de nitrógeno, como se describe a continuación.¹⁴

2. Equilibrio del nitrógeno

En los pacientes lesionados o sépticos, la pérdida urinaria de nitrógeno es proporcional al catabolismo proteico; por tanto, el nitrógeno urinario es un buen indicador del grado de hipercatabolismo.¹¹ Normalmente, la urea representa alrededor de 80% del nitrógeno urinario, el amonio 7.4%, la creatinina 6.4%, el ácido úrico 2 a 3% y el resto de los compuestos nitrogenados de 1 a 2%.⁶

Dado que el nitrógeno constituye 16% de las proteínas, cada gramo de nitrógeno urinario (NU) representa 6.25 g de proteínas degradadas. El equilibrio corporal total de nitrógeno (N) se determina como sigue:

$\text{Equilibrio de N (g)} = (\text{aporte proteico [g]/6.25}) - (\text{NUU}) + 4$

$\text{Gasto energético basal (kcal/día)} = 25 \times \text{peso (en kg)}$

En la ecuación, NUU es la excreción urinaria de nitrógeno ureico en gramos en 24 horas, y el factor 4 representa la pérdida insensible diaria de nitrógeno, también en gramos. Como puede observarse, los egresos de nitrógeno no ocurren sólo por la vía urinaria, por lo que al nitrógeno ureico total ya calculado hay que sumar las pérdidas de la materia fecal y el tegumento. Los ingresos de nitrógeno se calculan dividiendo la cantidad de proteínas administradas, sea por vía oral, enteral o parenteral (aminoácidos) entre 6.25. La idea es que este equilibrio se acerque lo más posible a la neutralidad, aumentando el aporte proteico de la nutrición parenteral si es persistentemente negativo, para evitar o minimizar el consumo catabólico de las proteínas endógenas, que a la larga disminuyen la masa magra corporal.

El objetivo de la nutrición parenteral es lograr un equilibrio positivo de nitrógeno máximo de 4 a 6 g/día.

Calorías no proteicas

3. Carbohidratos

La glucosa continúa siendo el principal sustrato calórico en el paciente en general o grave,⁷ aun cuando en algunas situaciones de estrés la fuente energética sea mixta (hidratos de carbono y grasa). Los hidratos de carbono aportan 50 a 70% de las calorías no proteicas en el metabolismo.¹

Como la glucosa no es un combustible metabólico potente, es necesario concentrar las soluciones glucosazas para proporcionar calorías suficientes para satisfacer las necesidades diarias.⁴ Cada gramo de glucosa aporta 3.4 kcal/g cuando es dihidra; 3.6 kcal/g si es monohidra y 4 kcal/g cuando es anhidra.^{4,7} En la elaboración de la fórmula es importante considerar que el índice máximo de dextrosa que el cuerpo oxida es de 7 mg/kg/min (25 kcal/kg/día).¹² Su aporte está limitado por la capacidad de metabolización del organismo, que es de 10 a 12 mg/kg real/min, y disminuye en los pacientes sépticos a 5 mg/kg/min.⁷ Debe ajustarse el aporte de glucosa mediante la administración de insulina, para intentar que la glucemia sea inferior a 140 mg/dL.¹⁴

4. Lípidos

Son los que proporcionan el mayor rendimiento energético de los dos combustibles anteriores.¹ Las reservas de lípidos en el tejido adiposo representan la principal fuente de combustible endógeno en los adultos sanos.⁴ La mayor parte de los regímenes nutricionales usan lípidos exógenos para cubrir alrededor de 30% de las necesidades energéticas diarias; por tanto, son imprescindibles para evitar el déficit de ácidos grasos esenciales.

Hay emulsiones lipídicas a 10 y a 20%; las primeras proporcionan, aproximadamente, 1 kcal/mL y las segundas, 2 kcal/mL.⁴ Deben representar 40 a 50% del aporte calórico no proteico.

La cantidad mínima debe ser de 1 g/kg/día, con el fin de evitar déficit de ácidos grasos esenciales, pero no exceder 1.5 g/kg/día. Debe suspenderse el aporte de lípidos si las concentraciones plasmáticas de triglicéridos son superiores a 400 mg/dL.^{1,7,9}

5. Requerimientos de agua

Las necesidades basales de agua de un paciente adulto promedio oscilan entre 2,000 y 3,000 mL/día o 30 y 50 mL/kg/día o 1.2 a 1.5 mL por cada kilocaloría infundida.¹

Este volumen cubre la diuresis, el líquido contenido en la materia fecal y las pérdidas no sensibles.²²

6. Requerimientos de electrolitos

La nutrición parenteral debe incluir siempre el aporte de sodio, potasio, calcio, fósforo y magnesio, salvo que el paciente tenga concentraciones plasmáticas elevadas o exceso de alguno de ellos.¹

Requerimientos de electrolitos durante la Nutrición Parenteral diarios:

Sodio 50-150(mEq), Potasio 60-150(mEq), Fósforo 30-75(mEq), Calcio 4.6-21(mEq),

Magnesio 8-35(mEq), Cloro 50-150(mEq).

7. Requerimientos de micronutrientes

a. Oligoelementos

Un oligoelemento es una sustancia que se encuentra en el organismo en cantidades inferiores a 50 ug por gramo de tejido corporal.⁴

Los requerimientos de oligoelementos en la nutrición parenteral: Hierro 10-18mg/dl, Cinc 15mg/dl, cobre 2-3 mg/dl, Cromo 0.05-0.2 mg/dl, Manganeseo 2.5-5 mg/dl, Molibdeno 0.15-0.5 mg/dl, Selenio 0.05-0.2 mg/dl.

b. Vitaminas

Algunos padecimientos ocasionan agotamiento de los depósitos de ciertas vitaminas; por ejemplo, la desnutrición provoca la deficiencia de vitamina A, B6 y folatos; el alcoholismo, de B1, B2 y B6; las heridas, de ácido ascórbico; la sepsis, de varias. Las necesidades de vitaminas liposolubles también pueden aumentar por

enfermedad aguda, infección, equilibrio nitrogenado negativo, adhesión de las vitaminas al equipo de venoclisis y el uso de lípidos como fuente de calorías; de tal manera que el aporte debe ser mayor, ya que las manifestaciones clínicas o bioquímicas de las deficiencias aparecen en forma relativamente rápida.⁴

Debe considerarse agregar una dosis de 5 a 10 mg semanales de vitamina K o los necesarios de acuerdo con los valores de protrombina, puesto que los multivitamínicos no la incluyen.

COMPLICACIONES

Son muchas las complicaciones que se vinculan con la nutrición parenteral, y pueden ser mecánicas, tromboticas, infecciosas y metabólicas (Hiperglucemia, esteatosis hepática), hipercapnia, deficiencia de ácidos grasos esenciales, síndrome de sobrealimentación, hipofosfatemia, insuficiencia cardíaca

BIBLIOGRAFIA

1. ASPEN Board of Directors: Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. Guidelines elaborated by the American Society of Parenteral and Enteral Nutrition. JPEN 2002.
2. Dudrick SJ. Early developments and clinical applications of total parenteral nutrition. JPEN: J Parenter Enteral Nutr 2003;27(4):291-9.
3. Zaloga G P. Parenteral nutrition in adult in patients with functioning gastrointestinal tracts: assessment of outcomes. Lancet 2006;367(9516):1101-11.
4. Mora R J. Nutrición parenteral. En: Mora R J, editor. Soporte nutricional especial. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1996;pp:101-64
5. Definition of terms used in ASPEN guidelines and standards. ASPEN board of directors. Nutr Clin Pract 1995;10(1):1-3.
6. American Gastroenterological Association. American Gastroenterological Association medical

- position statement: parenteral nutrition. Gastroenterology 2001;121(4):966-9.
7. Birmingham CL. Total parenteral nutrition in the critically ill patient. Lancet 1999;353 (9159):1116-7.
 8. Bistrian BR, McCowen KC. Nutritional and metabolic support in the adult intensive care unit: Key controversies. Crit Care Med 2006;34(5):1525-31.
 9. Paauw JD, McCamish MA, Dean RE, Oullette TR. Assessment of caloric needs in stressed patients. J Am Coll Nutr 1984;3(1):51-9.
 10. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of human basal metabolism. Proc Natl Acad Sci USA 1928;4(12):370-3.
 11. Athie AJ. Los aminoácidos en la nutrición artificial. En: Villazón A, Arenas H, editores. Nutrición enteral y parenteral. México: McGraw-Hill, 1993::57-62.
 12. Matthews DE. Proteins and amino acids. In: Shils ME, editor. Modern nutrition in health and disease. 10th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2006:23-61.